

## Estudo eletroreológico de suspensões do nanocompósito polipirrol/zeólita Y (PPy/CuY) em campo DC.

Glauber Márcio da Silva Luz(PG)<sup>1</sup>, Antonio José Faria Bombard(PQ)<sup>1</sup>, Antonio Gerson Bernardo da Cruz\*(PQ)<sup>2</sup> [antonio.g.bernardo@gmail.com](mailto:antonio.g.bernardo@gmail.com)

1. DFQ/UNIFEI – MG; 2. DEQUIM/UFRRJ – RJ.

Palavras Chave: nanocompósitos, polímeros condutores, polipirrol, zeólita Y, eletroreologia, FTIR

### Introdução

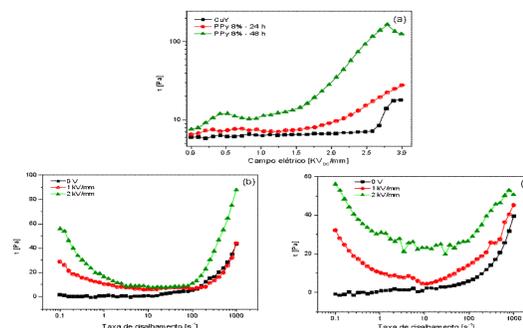
Fluidos eletroreológicos (FER) são suspensões de partículas polarizáveis (<100 μm) em líquidos não condutores que exibem mudanças reversíveis em suas propriedades de fluxo, podem variar de líquidos a estados quase sólidos e vice versa, com a aplicação de um campo elétrico da ordem de kV/mm [1]. As zeólitas são conhecidas por serem um dos melhores materiais para suspensões, sendo mais estáveis do que outros FER de base seca. A incorporação de polipirrol em matrizes inorgânicas permite a obtenção de nanocompósitos onde as dimensões da fase polimérica sintetizada estarão delimitadas pelas dimensões da cavidade da matriz hospedeira [2]. A zeólita Y é uma promissora matriz hospedeira devido ao seu alto grau de ordenamento de poros. Os nanocompósitos obtidos apresentam comportamento sinérgico diferindo daquelas de seus componentes individuais. O objetivo deste trabalho é investigar as propriedades eletroreológicas de suspensões baseadas em nanocompósitos polímero condutor/zeólita Y na presença de campo elétrico DC visando a obtenção de novos sistemas de base seca.

### Resultados e Discussão

**Polimerização:** Os nanocompósitos PPy/CuY (NaY trocada com Cu<sup>2+</sup>) foram sintetizados quimicamente a partir de soluções de pirrol em MeCN contendo zeólita CuY em concentrações de 8% (v/v) e as sínteses foram realizadas em tempos de 24 e 48h. A polimerização do pirrol ocorre na supercavidade zeolítica por oxidação induzida pela presença do Cu<sup>2+</sup>.

**Espectroscopia FTIR:** A análise das frações espectroscópicas foi realizada a partir da decomposição destas bandas no espectro FTIR em funções primitivas gaussianas das bandas em 1633 cm<sup>-1</sup>, atribuída a água estrutural da zeólita, do pirrol centrada em 1715 e 1563 cm<sup>-1</sup>, associados PPy encapsulado (PPye) nas supercavidades e a oligômeros de pirrol na superfície (Pya), respectivamente. A razão entre as frações 1715/1563 foram menores do que 1 sugerindo um aumento do PPye com o aumento do tempo de síntese.

**Eletroreologia:** A Figura 1 mostra o comportamento eletroreológico para suspensões 20% (m/m) do nanocompósito e da zeólita CuY em óleo de silicone 20 cSt.



**Figura 1.** (a) Tensão de cisalhamento ( $\tau$ ) em função do campo elétrico aplicado. Taxa cte = 10 s<sup>-1</sup>, 500 V<sub>DC</sub>/min, 25 °C (realizado em reômetro da Anton Paar®). Tensão de cisalhamento vs taxa de cisalhamento para suspensões de partículas PPy/CuY em óleo de silicone em diferentes forças de campo elétrico externo, (b) 24h (c) 48h.

Observa-se na Fig. 1(a) um aumento contínuo na tensão de cisalhamento ( $\tau$ ) com o aumento da voltagem do campo indicando que a inserção do pirrol na estrutura da zeólita resulta em efeito eletroreológico. O efeito observado é nitidamente dependente do tempo de síntese.

A tensão de cisalhamento em função da taxa de cisalhamento é mostrado na Fig. 1(b) e 1(c). Sem um campo elétrico, comporta-se como uma simples suspensão diluída, com um leve desvio de um fluido newtoniano. Na presença de campo elétrico, observa-se efeito ER. A tensão de cisalhamento aumenta rapidamente com o aumento da intensidade do campo elétrico e o fluido comporta-se como um fluido de Bingham.

### Conclusões

Suspensões de partículas dispersas do nanocompósito PPy/CuY em óleo de silicone apresentaram típico comportamento eletroreológico devido ao polipirrol confinado comportando-se como um fluido de Bingham. Este efeito pode ser resultante de uma rápida polarização interfacial na presença do campo elétrico externo.

### Agradecimentos

FAPEMIG (projeto APQ-00531-2008) e ao IMA/UFRRJ pelas análise FTIR.

- Gast, A.P., Zukoski, C.F. *Adv. Colloid Interface Sci.* 30 Nostrand Reinhold, New York, **1990**, 18, 153.
- Maia, D.J., De Paoli, M-A. Alves, O. L., Zarkin, A. J. G., das Neves, S. *Quim. Nova*, **2000**, 23, 2.